

PATENT
B588-015

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Miyuki Enokida, et al.
Serial No. : 09/707,050
For : IMAGE SEARCH METHOD AND APPARATUS
Filed : November 6, 2000
Examiner : Unassigned
Art Unit : 2621

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

CLAIM TO BENEFIT OF 35 U.S.C. § 119
AND FILING OF PRIORITY DOCUMENTS

Claim is made herein to the benefit of 35 U.S.C. § 119 for the filing dates of the following Japanese Patent Application Nos.: 11-318880 (filed November 9, 1999) and 11-323196 (filed November 12, 1999). Certified copies of the applications are enclosed.

Dated: March 28, 2001

Respectfully submitted,

ROBIN, BLECKER & DALEY
330 Madison Avenue
New York, New York 10017
T (212) 682-9640

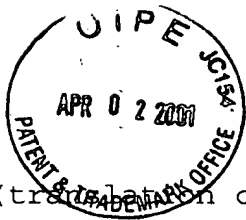
Marylee Jenkins
Registration No. 37,645
An Attorney of Record

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to:
Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on:
March 28, 2001

MARYLEE JENKINS

Signature

March 28, 2001
Date of Signature



(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 11-323196)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: November 12, 1999

Application Number : Patent Application No. 11-323196

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

December 1, 2000

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2000-3100039



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月12日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第323196号

出 願 人

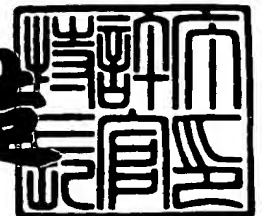
Applicant (s):

キヤノン株式会社

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3100039

【書類名】 特許願

【整理番号】 3808011

【提出日】 平成11年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像検索方法及び装置

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 榎田 幸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松本 健太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山本 邦浩

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 草間 澄

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検索方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の画像を蓄積した記憶手段から所望の画像を検索する画像検索方法であって、

指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する計算工程と、

前記計算工程で計算された画像類似度に基づいて前記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果を提示する提示工程と、

前記計算工程において用いられる特徴量の各パラメータに異なった重みを設定する設定工程とを備え、

前記計算工程において、前記設定工程で設定された重み付けを用いて類似度の計算を実行することを特徴とする画像検索方法。

【請求項 2】 操作者が対話的に画像を描画できる描画工程を更に備え、前記指定された検索元画像は前記描画工程において描画された画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索方法。

【請求項 3】 前記設定工程は、輝度重視と色差重視に対応した重み付けを設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索方法。

【請求項 4】 前記計算工程は、類似度を Y C b C r の色空間による値に変換する変換工程を有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像検索方法。

【請求項 5】 前記提示工程は、抽出された画像を縮小して表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索方法。

【請求項 6】 前記提示工程は、抽出された画像に対応付けられたアイコン画像を表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索方法。

【請求項 7】 前記提示工程において表示された画像の一つが選択された場合に、当該画像に関連付けられた詳細画像を表示する表示工程を更に備える

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像検索方法。

【請求項 8】 前記提示工程は、抽出された画像を類似度順に表示することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像検索方法。

【請求項 9】 複数枚の画像を蓄積した記憶手段から所望の画像を検索する画像検索装置であって、

指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する計算手段と、

前記計算手段で計算された画像類似度に基づいて前記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果を提示する提示手段と、

前記計算手段において用いられる特徴量の各パラメータに異なった重みを設定する設定手段とを備え、

前記計算手段において、前記設定手段で設定された重み付けを用いて類似度の計算を実行することを特徴とする画像検索装置。

【請求項 10】 操作者が対話的に画像を描画できる描画手段を更に備え、前記指定された検索元画像は前記描画手段において描画された画像であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索装置。

【請求項 11】 前記設定手段は、輝度重視と色差重視に対応した重み付けを設定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索装置。

【請求項 12】 前記計算手段は、類似度を Y C b C r の色空間による値に変換する変換手段を有する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像検索装置。

【請求項 13】 前記提示手段は、抽出された画像を縮小して表示することを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索装置。

【請求項 14】 前記提示手段は、抽出された画像に対応付けられたアイコン画像を表示する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像検索装置。

【請求項 15】 前記提示手段において表示された画像の一つが選択された場合に、当該画像に関連付けられた詳細画像を表示する表示手段を更に備える

ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像検索装置。

【請求項 1 6】 前記提示手段は、抽出された画像を類似度順に表示することを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像検索装置。

【請求項 1 7】 コンピュータに、複数枚の画像を蓄積した記憶手段から所望の画像を検索する画像検索処理を実現させるための制御プログラムを格納する記憶媒体であって、該制御プログラムが、

指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する計算工程のコードと、

前記計算工程で計算された画像類似度に基づいて前記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果を提示する提示工程のコードと、

前記計算工程において用いられる特徴量の各パラメータに異なった重みを設定する設定工程のコードとを備え、

前記計算工程のコードによって実現される前記計算工程は、前記前記設定手段で設定された重み付けを用いて類似度の計算を実行することを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の画像データから所望の画像データを検索するための、画像検索方法、装置及び媒体に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

複数の画像データを蓄積した画像データベースから、所望の画像を検索するための検索する手段が種々提案されている。この種の検索処理は、

- ・キーワードや撮影日時の非画像情報と画像データを関連付け、それを基に検索を行う方法、

- ・画像自体の特徴量（輝度・色差情報、画像周波数、ヒストグラムなどの情報）を基に検索を行う方法、

の 2 つに大別される。

【0003】

後者において、画像データベースに対してある画像を提示し、その画像の特徴量を検索キーとして画像を検索する方法を特に類似画像検索と呼ぶ。これは、画像処理について特別な知識を持たないユーザに対し、直感的に分かりやすい検索インターフェースを提供できるという利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ユーザの手元に検索のキーとなる画像データが存在しない場合、例えばユーザの記憶に基づいて検索を行ったり、ユーザが独自に案じた画像アイデアに基づいて検索を行う場合がある。ユーザが記憶している画像を「手書き」で書いて、この画像をキーとなる画像として類似画像検索を行う場合は、人間の記憶は曖昧である。特に「色」に関しては、特徴的な色しか覚えていない場合が多い。それも、例えば「赤」等、原色に近い色を覚えている場合が多い。

そのため、「手書き」の画像の色（RGB）は、直接画像検索キーとして比較しても、ユーザが要求する画像を検索することが困難な場合が多い。すなわち、手書きの画像を元画像として検索を行うには、上記類似画像検索のユーザインタフェースでは非常に使用が困難であったり、使用が不可能であるという問題があった。

【0005】

あるいは、ユーザは、例えば上記キーワードによる検索で候補画像を選ぶ等、何らかの方法でキーとなる画像データを探してくる必要があり、更に、こうして得られた画像をキー画像として類似画像検索を行うといったような、面倒な操作を強いられていた。

【0006】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、ユーザの意図を迅速に反映した画像検索を可能とすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像検索方法は例えば以下の工程を

備える。すなわち、

複数枚の画像を蓄積した記憶手段から所望の画像を検索する画像検索方法であって、

指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する計算工程と、

前記計算工程で計算された画像類似度に基づいて前記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果を提示する提示工程と、

前記計算工程において用いられる特徴量の各パラメータに異なった重みを設定する設定工程とを備え、

前記計算工程において、前記前記設定手段で設定された重み付けを用いて類似度の計算を実行する。

【0008】

また、上記の目的を達成する本発明の画像検索装置は例えば以下の構成を備える。すなわち、

複数枚の画像を蓄積した記憶手段から所望の画像を検索する画像検索装置であって、

指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する計算手段と、

前記計算手段で計算された画像類似度に基づいて前記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果を提示する提示手段と、

前記計算手段において用いられる特徴量の各パラメータに異なった重みを設定する設定手段とを備え、

前記計算手段において、前記前記設定手段で設定された重み付けを用いて類似度の計算を実行する。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の好適な実施形態を説明する。

【0010】

[第1の実施形態]

図 1 は、第 1 の実施形態による画像検索装置（コンピュータシステム）の構成を示すブロック図である。

【0011】

図 1 において、101 は CPU で、システム全体の制御を行っている。102 はキーボードで、マウス 102 a とともにユーザによる指示操作をシステムに入力するために使用される。103 は表示部で、CRT や液晶などで構成されている。104 は ROM、105 は RAM で、システムの記憶装置を構成し、CPU 101 が実行するプログラムや当該システムが利用するデータを記憶する。106 はハードディスク装置、107 はフロッピーディスク装置で、システムのファイルシステムに使用される外部記憶装置を構成している。108 はプリンタである。

【0012】

図 2 は、第 1 の実施形態による画像検索の大まかな流れを示すフローチャートである。ステップ S 2 1 では、ユーザが表示部 103 上に、所望の画像に似せたイラストを描画する。ステップ S 2 2 では、描画された画像の持微量を計算する。ステップ S 2 3 では、上記特徴量に基づき類似画像を検索する。ステップ S 2 4 では、上記検索により得られた類似画像データを表示部 103 に表示する。以下、これらステップの各々について詳細に説明する。

【0013】

『ステップ 2 1 の説明』

図 3 は、ステップ 2 1 において表示部 103 に表示される操作画面例を示す図である。31 はユーザ描画領域、32 は色指定スクロールバー、33 はクリアボタン、34 はアンドゥボタン、35 はペンの太さを指定するためのラジオボタン、36 はツールパレットボタン、37 は検索実行ボタン、38 は検索時の条件を設定する設定ボタンである。

【0014】

ユーザは、ソフトウェアにより実現されている上記描画ツールとマウス 102 a 等を用いて、ユーザ描画領域 31 に検索したい画像に似せたイラスト画を書き込むことができる。なお、イラスト画を描画中のソフトウェア動作の概略は以下

の通りである。

【0015】

色指定スクロールバー 3 2 は、描画に用いるペンの色を指定するためのスクロールバーである。上から順に R, G, B 値を指定する。クリアボタン 3 3 を押すと描画領域 3 1 全体を白く塗りつぶし、描画領域 3 1 を初期状態にすることができる。アンドゥボタン 3 4 を押すと直前の動作を取り消し、1 つ前の状態に戻ることができる。また、ラジオボタン 3 5 を用いて、描画領域 3 1 への描画のペンの太さを指定することができる。更に、ツールパレット 3 6 において左の「ペン」を選択しているとき、ユーザはポインティングデバイス 1 0 2 a を用いて、描画領域 3 1 上に自由な曲線を描画できる。また、ツールパレット 3 6 の中央の「直線」を選択しているときは、ポインティングデバイス 1 0 2 a を用いて直線の始点と終点を指定することで、直線を描画できる。ツールパレット 3 6 の右の「円」を選択しているときは、上記「ペン」や「直線」と同様に円の中心と半径を指定することで、円を描画できるようになっている。

【0016】

上記のような描画ツールを使って、描画領域 3 1 にイラスト画を描画した後、検索実行ボタン 3 7 を押すことで、処理はステップ S 2 1 を終了し、ステップ S 2 2 に進む。

【0017】

このとき、検索実行ボタン 3 7 を押す前に設定ボタン 3 8 を操作してステップ S 2 2 以降の類似画像検索の条件を変更できる。すなわち、ユーザが、設定ボタン 3 8 を押すと、類似画像検索時における類似度の計算を「輝度重視」で行うか、「色差重視」で行うかを選択できる。設定ボタン 3 8 を押されると、設定メニュー 3 9 が表示され、第 1 の実施形態では、ユーザは「輝度重視」、「色差重視」、「(重視) なし」の 3 つのうちのいずれかを選択できる。

【0018】

『ステップ S 2 2 の説明』

ステップ S 2 2 では、上記イラスト画の画像特徴量を計算する。図 4 は本実施形態による画像の分割状態を説明する図である。図 4 に示すように、描画領域 3

1 の大きさは水平方向に W 画素、垂直方向に H 画素である。本実施形態では、これを水平方向に 3 分割、垂直方向に 2 分割、計 6 分割し、左上から順に領域 (0, 0)、…領域 (2, 1) とする。そして、これら各領域の R, G, B 値の平均値を算出し、計 18 個の数値をもって、イラスト画の画像特徴量とする。

【0019】

図 5 は本実施形態による画像の特徴量算出処理を説明するフローチャートである。図 5 のフローチャートを用いて、特徴量算出処理の流れを説明する。ステップ S 5 1 で変数 k を値 0 で初期化する。ステップ S 5 2 で変数 j を値 0 で初期化する。ステップ S 5 3 で変数 i を値 0 で初期化する。ステップ S 5 4 で、配列 d の k 番目の要素 d (k) に、領域 (i, j) の R の平均値を代入する。同様に d (k + 1) に G の平均値を、d (k + 2) に B の平均値を代入する。なお、R, G, B 値の平均値算出方法は図 6 のフローチャートを用いて後述する。

【0020】

ステップ S 5 5 で k を 3 だけ増加させる。ステップ S 5 6 で i を 1 だけ増加させる。ステップ S 5 7 で i を値 2 と比較し、2 より大きければ S 5 8 へ移る。それ以外の場合は S 5 4 へ戻る。ステップ S 5 8 では j を値 1 だけ増加させる。ステップ S 5 9 で j を値 1 と比較し 1 より大きければ処理を完了する。それ以外の場合は S 5 3 へ戻る。

【0021】

上記の処理を終了すると、18 個の要素を持つ配列 d () に、イラスト画像の画像特徴量が格納される。ここでは特徴量算出のため、画像を 6 個の等面積な矩形領域に分割しているが分割方法は矩形に限るものではなく、より複雑な形状でもよいし、分割数を増やしても良い。また、分割数を増減したときは、特徴量を格納する配列の要素数は 18 個ではなく、それに応じて要素数を増減させることになる。ステップ S 5 7 とステップ S 5 9 の判定に用いられる値も変化することになる。

【0022】

図 6 は、領域毎の R, G, B 値の平均値算出方法を説明するフローチャートである。画像データは、R (X, Y)、G (X, Y)、B (X, Y) の 3 つの配列

に格納されているものとする。ただし、 $0 \leq X < W$ 、 $0 \leq Y < H$ であり、画像の左上隅を起点(0, 0)とする。以下のフローでは、 $X_0 \leq X < X_1$ 、 $Y_0 \leq Y < Y_1$ の部分領域の平均濃度を算出し、変数DR, DG, DBに夫々R, G, B値の平均値を代入する。

【0023】

また、上記ステップS54において、領域(i, j)に相当する領域は、図4に示す如く 3×2 に等分割された場合、

$$X_0 = W \times i / 3, X_1 = W \times (i + 1) / 3$$

$$Y_0 = H \times j / 2, Y_1 = H \times (j + 1) / 2$$

に対応するので、定数 X_0 , X_1 , Y_0 , Y_1 を上記に示す値で初期化した後、図6に示されるフローチャートを実行する。

【0024】

まずステップS61で変数DR, DG, DBを値0で初期化する。ステップS62で変数Yを Y_0 で初期化する。ステップS63で変数Xを X_0 で初期化する。ステップS64で、DRに $R(X, Y)$ の値を加える。同様にDGに $G(X, Y)$ の値を、DBに $B(X, Y)$ の値を加える。ステップS65で変数Xを1だけ増加させる。ステップS66で変数Xと X_1 を比較し、等しければステップS67へ、それ以外の場合はステップS64へ移る。ステップS67で変数Yを値1だけ増加させる。ステップS68で変数Yと Y_1 を比較し、等しければステップS69へそれ以外の場合はステップS63へ移る。以上のステップS63～ステップS68の繰り返しにより、RGB各色成分毎の領域内全画素分の和が、DR、DG、DB賭して求まる。

【0025】

ステップS69で、変数DR, DG, DBの値を夫々 $(X_1 - X_0) \times (Y_1 - Y_0)$ で除算する。これは領域内の総画素数である。すなわちDR, DG, DBは領域内の画素濃度の総和を画素数で割った平均濃度となる。

【0026】

『ステップS23の説明』

ステップS23では、上記画像特徴量に基づき、類似画像検索を行う。ハード

ディスク装置 1 0 6 には、N 枚の画像データが蓄積されており、各々画像の特徴量が、上で説明したのと同じ方法により事前に算出され、格納されているものとする。なお、画像データは周知の J P E G、F l a s h P i x などの標準的なファイル形式で格納していても良いし、いわゆる R D B M S (リレーショナルデータベースマネジメントシステム) に独自の形式で格納されてあっても良い。画像特徴量は、 $N \times 18$ の大きさを持つ 2 次元配列 $D(n, j)$ (ただし、 $0 \leq n < N$, $0 \leq j < 18$) に格納されているものとする。

【0027】

このとき、提示画像と第 n 番目の画像との画像間距離 $S(n)$ を以下の式で定義する。

【0028】

【数 1】

$$S(n) = \sum_i (D(n, j) - d(i))^2$$

【0029】

この画像間距離が小さいほど、画像の類似度が高いと判断する。まず、N 枚全ての画像と提示画像間の画像間距離 $S(n)$ ($0 \leq n < N$) を計算し、次に $S(n)$ の小さいものから順に M 個 ($0 < M < N$) を選び出すことで、類似画像検索を行う。以下、 $S(n)$ の計算処理を図 7、M 個の画像の選出処理を図 8 のフローチャートを用いて説明する。

【0030】

まず、図 7 のフローチャートに入る前に、変数 A と B を図 3 に示すリストボタンで指定された条件により設定する。「なし」の場合は、 $A = B = 50$ をセットする。また、「輝度重視」が選択された場合は、例えば $A = 75$ 、 $B = 25$ をセットする。「色差重視」の場合は、例えば $A = 25$ 、 $B = 75$ をセットする。これら、A、B の値は、特徴量を用いた画像間距離の計算 (後述) において用いられるもので、A と B の値により輝度重視の場合と色差重視の場合の計算を切換え

る。

【0031】

以上のようにして、A、Bの値を設定し終えたならば、まず、ステップS71で、キー画像データの特徴量を輝度と色差で表わす色空間へ変換する。本実施形態の場合は各RGBの各平均値をYCbCrの各値に変換する。この変換式は、例えば、

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$Cb = -0.1687R - 0.3323G + 0.5B + 128$$

$$Cr = 0.5R - 0.4187G - 0.0813B + 128$$

で表わされる。

【0032】

このとき、R、G、Bの各平均値が格納されていた領域にY、Cb、Crの各値を格納する。ステップS72で変数nを値0で初期化する。ステップS73で、画像データベースに格納されているn番目の画像データの特徴量を上記ステップS71と同様にYCbCrに変換する。ステップS74で、変数i、S(n)を値0で初期化する。

【0033】

ステップS75でD(n, i)とd(i)の差分にA/100か、あるいはB/100のいずれかを乗算した結果の二乗をS(n)に加算する。本例では、D(n, i)とd(i)に輝度値(Y)が、D(n, i+1)とd(i+1)に色差値(Cb)が、D(n, i+2)とd(i+2)に色差値(Cr)が格納されている。従って、(D(n, i) - d(i))にA/100を乗じ、(D(n, i+1) - d(i+1))と(D(n, i+2) - d(i+2))にB/100を乗じる。

【0034】

ステップS76で変数iを値3だけ増加させる。ステップS77で変数iと18を比較し、等しければステップS78へ、それ以外の場合はステップS75へ進む。ステップS78で変数nを値1だけ増加させる。ステップS79で変数nとNを比較し、等しければ処理終了となる。それ以外の場合はステップS73へ

戻る。

【0035】

以上のように計算された配列 $S(n)$ に、提示画像と全蓄積画像との間の画像間距離が格納された。ここで、画像間距離は、上述したように、「輝度重視」、「色差重視」に対応した重み付けがなされて計算される。続いて、画像間距離の小さなものから順に M 個を選出し、その画像番号を配列 $T()$ に格納する処理を図 8 を用いて説明する。

【0036】

ステップ S 8 1 で変数 j を値 0 で初期化する。ステップ S 8 2 で変数 i を値 0 で初期化する。ステップ S 8 3 で変数 min を値 0 で、 L を十分大きな値で初期化する。ステップ S 8 4 で $S(i)$ と L を比較し、 $S(i) < L$ ならばステップ S 8 5 へ、それ以外の場合はステップ S 8 6 へ進む。

【0037】

ステップ S 8 5 で変数 min に値 i を代入し、 L に $S(i)$ を代入する。ステップ S 8 6 で変数 i を値 1 だけ増加させる。ステップ S 8 7 で i と N を比較し、等しければステップ S 8 8 へ、それ以外の場合はステップ S 8 3 へ移る。ステップ S 8 8 で $T(j)$ に値 min を代入する。ステップ S 8 9 で $S(min)$ に十分大きな値を代入する。ステップ S 8 10 で j を値 1 だけ増加させる。ステップ S 8 11 で j と M を比較し、等しければ処理を完了する。その他の場合はステップ S 8 2 に戻る。上記の処理で、配列 $T(j)$ ($0 \leq j < M$) に、提示画像との類似度の高い順に画像番号が格納される。

【0038】

『ステップ S 2 4 の説明』

図 9 は、ステップ S 2 4 において表示部 1 0 3 に表示される操作画面例を示す図である。9 1 には、提示されたイラスト画を縮小表示する。9 2 a ~ h には、上記処理により検索された類似画像を縮小表示する。9 2 a には、最も類似度が高い画像番号、すなわち $T(0)$ に格納されている画像番号に対応する画像が、9 2 b には、 $T(1)$ に対応する画像、…と表示し、9 2 h には、この中で最も類似度 h が低い画像を表示する。縮小表示には、ハードディスクに格納された画

像データをデコードし、画面上に縮小して表示しても良いし、標準的な画像フォーマットである F l a s h P i x のように、アイコン用の低解像度の画像データを持っている場合には、その画像データをデコード・表示しても良い。ボタン 9 3 を押すと、次候補、つまり T (8) ~ T (1 5) に対応する画像を同様に 9 2 a ~ 9 2 h に縮小表示する。これを T (M - 1) に達するまで繰り返すことができる。また、候補画像の縮小表示(或いはアイコン)を指定すると、対応する画像の詳細(オリジナルの画像)が表示される。ボタン 9 4 を押すとステップ S 2 4 を終了する。

【 0 0 3 9 】

これにより、図 3 のリストボタン 3 9 で「輝度重視」を選択した場合は、「輝度」に対して重みを付けた類似検索が、「色差重視」を選択した場合は、「色差」に対して重みを付けた類似画像検索が行えるようになる。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態の場合、A と B に設定する値として、重視する側の値を 7 5 、もう一方の値を 2 5 としたがこれに限るものではない。

【 0 0 4 1 】

〔第 2 の実施形態〕

第 1 の実施形態では、重みを付けて計算するための A と B の値を固定で指定したが、第 2 の実施形態では、これら A , B の値をユーザによって指定可能とする実施形態を説明する。

【 0 0 4 2 】

この場合のユーザインタフェースは、図 3 の設定メニュー 3 9 を図 1 0 に示すように、スクロールバーにする。そして、左端の場合が「輝度」のみ、右端の場合が「色差」のみ、中間が「輝度」「色差」共に同じ重みで計算するように制御する。すなわち、第 2 の実施形態では、スクロールバーの設定に従って、第 1 の実施形態で説明した、重み付き類似画像検索処理(図 7)内の A と B の値を、 $0 \leq A < 100$ 、 $0 \leq B < 100$ の範囲で制御する。例えば左端が、 $A = 100$ 、 $B = 0$ 、右端が $A = 0$ 、 $B = 100$ で、中間が $A = B = 50$ である。

【 0 0 4 3 】

なお、上記実施形態では、画像データの特徴量は一旦RGBの平均値を計算し、その後YCbCrに変換しているが、これに限るものではなく、最初からYCbCrで計算しても良い。

【0044】

また、ユーザが操作する操作画面のレイアウトも上記実施形態に限るものではない。

また、ユーザがスケッチ画像を描くためのデバイスとしてマウスで説明したがこれに限られるものではなく、ペンタブレットやタッチパネルのような入力デバイスであっても良い。

【0045】

以上説明したように、上記各実施形態においては、コンピュータ操作画面上にスケッチパッドを用意し、ユーザが画面上に、所望の画像に似せた画像を描画する。そして、データベースシステムが上記画像から特徴量を抽出し、それを基に類似画像検索を行う。

【0046】

この類似画像検索を行うとき、画像データの特徴量から輝度情報と色差情報を生成し、輝度重視或いは色差重視で類似画像検索を行えるようにすることにより、複雑な検索が可能になる。これにより、ユーザの意図を迅速に反映した検索を行える画像検索インタフェースを提供することができる。

以上のように、上記実施形態によれば、「輝度」により、「明るい」或いは「暗い」等、色情報（色差）をあまり考慮しないで検索することができる。このため、ユーザが記憶する画像の色の曖昧さをカバーし、有効な画像検索を行えるようになる。また、「色」はあまり覚えていないが、形は覚えているという場合もあり、このような場合においても「輝度重視」で検索したほうが良い結果が得られる。

また、上記実施形態によれば、一度書いた画像からいろいろな検索条件を作り出すことができ、検索のキーとなる画像を何度も描きなおすという負担からユーザを解放することができる。

【0047】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0048】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0049】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザの意図を迅速に反映した画像検索を行える画像検索インタフェースを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第 1 の実施形態による画像検索装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態による画像検索の大まかな流れを示すフローチャートである。

【図 3】

ステップ 2 1 において表示部 1 0 3 に表示される操作画面例を示す図である。

【図 4】

本実施形態による画像の分割状態を説明する図である。

【図 5】

本実施形態による画像の特徴量算出処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

領域毎の R, G, B 値の平均値算出方法を説明するフローチャートである。

【図 7】

実施形態による画像間距離の計算処理を示すフローチャートである。

【図 8】

類似画像を選出する処理を示すフローチャートである。

【図 9】

ステップ S 2 4 において表示部 1 0 3 に表示される操作画面例を示す図である。

【図 1 0】

第 2 の実施形態での対話的画像提示のための画面構成を説明する図である。

【符号の説明】

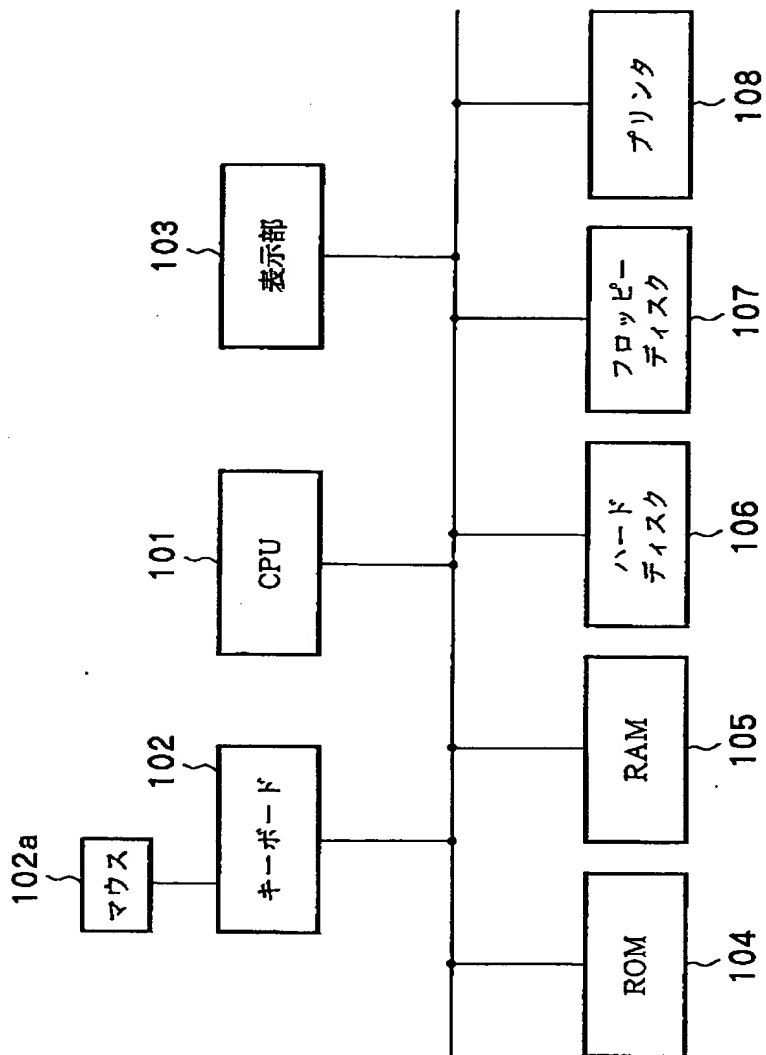
- 1 0 1 CPU
- 1 0 2 キーボード
- 1 0 2 a マウス
- 1 0 3 表示部
- 1 0 4 ROM
- 1 0 5 RAM
- 1 0 6 ハードディスク
- 1 0 7 フロッピーディスク

特平 1 1 - 3 2 3 1 9 6

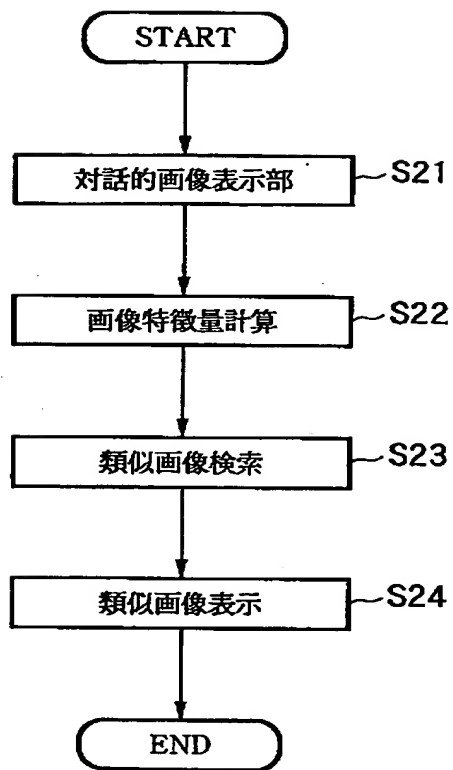
1 0 8 プリンタ

【書類名】 図面

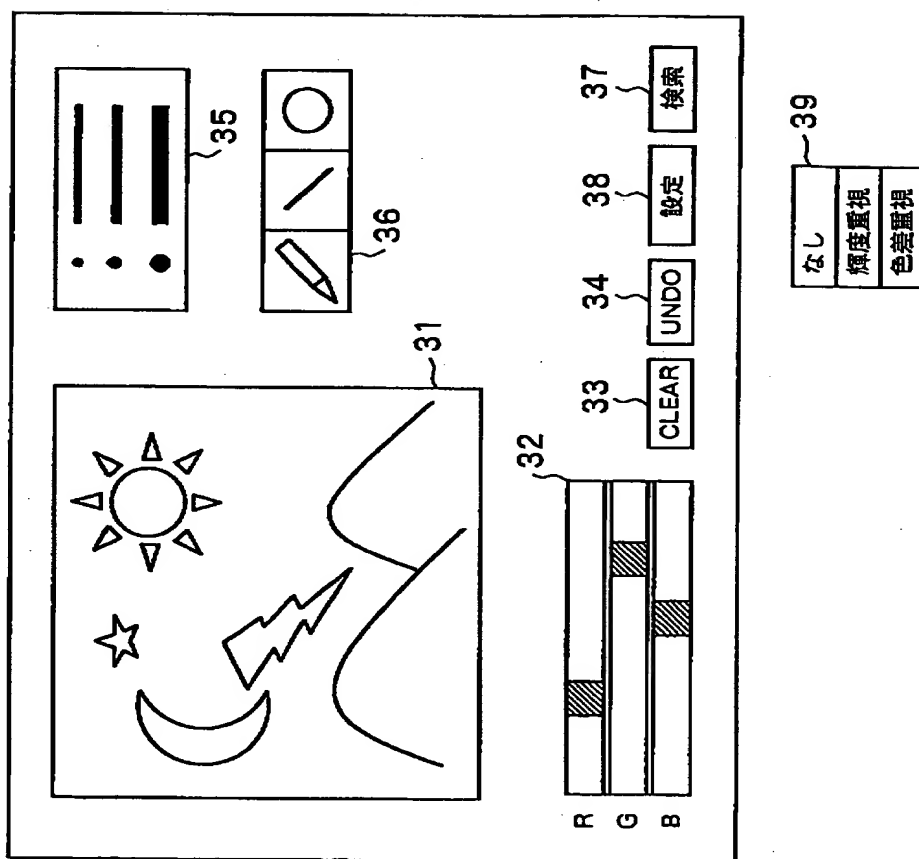
【図 1】



【図 2】



【図 3】



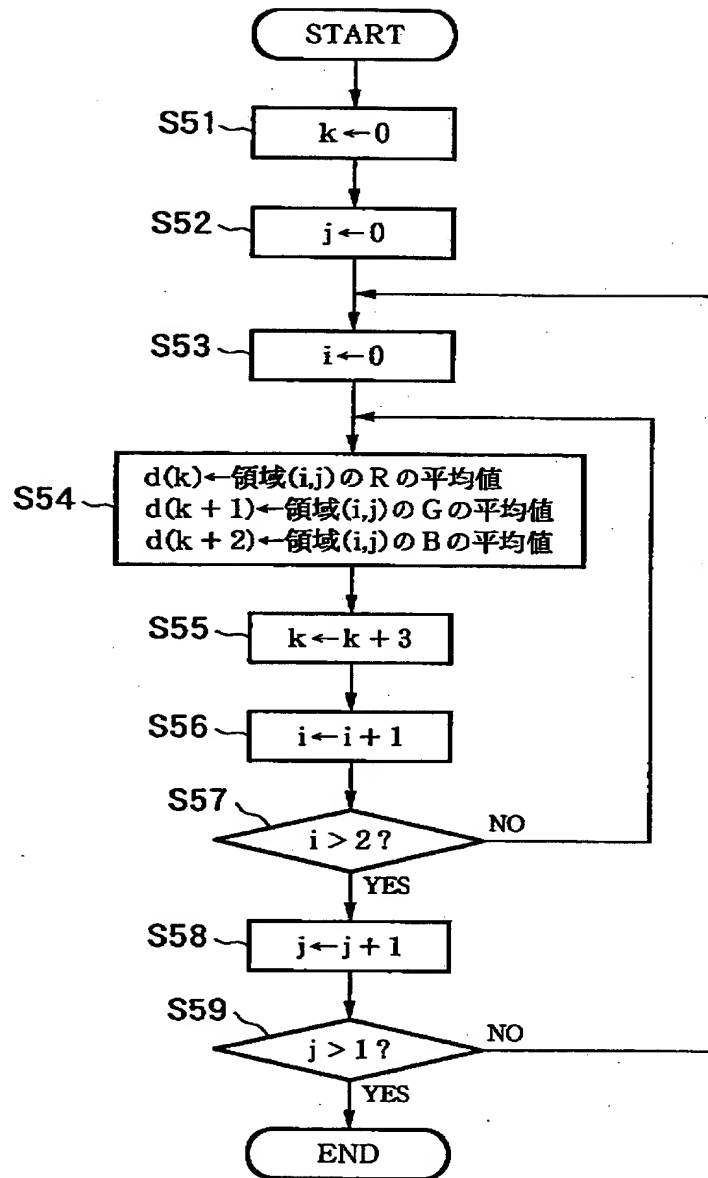
【図 4】

(0,0)	(1,0)	(2,0)
(0,1)	(1,1)	(2,1)

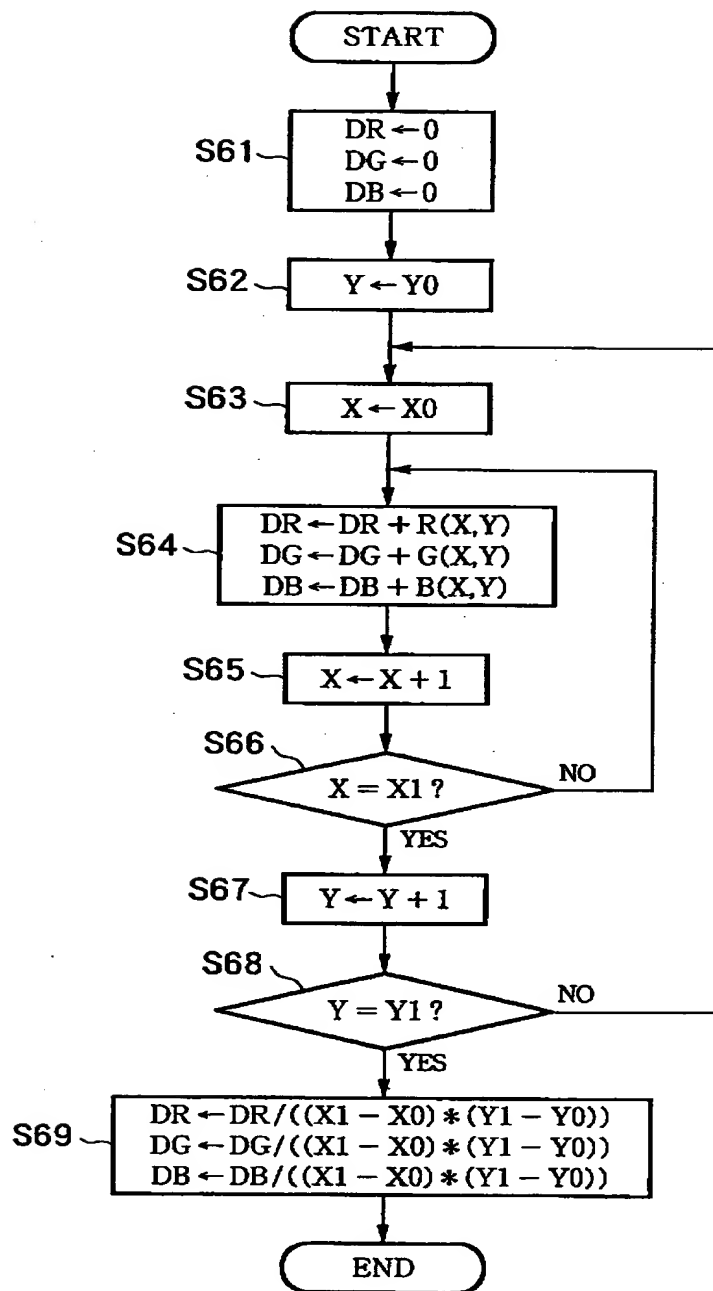
W

H

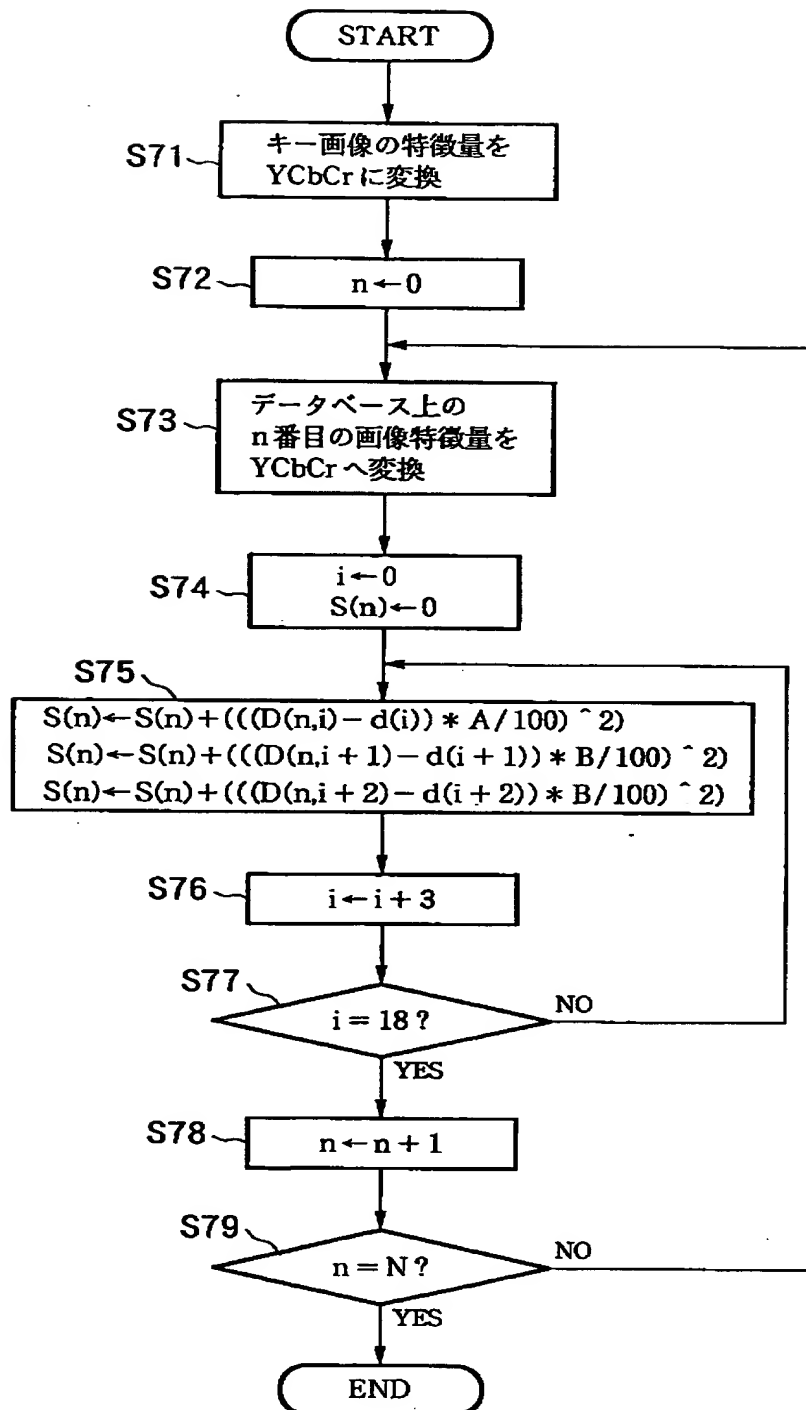
【図 5】



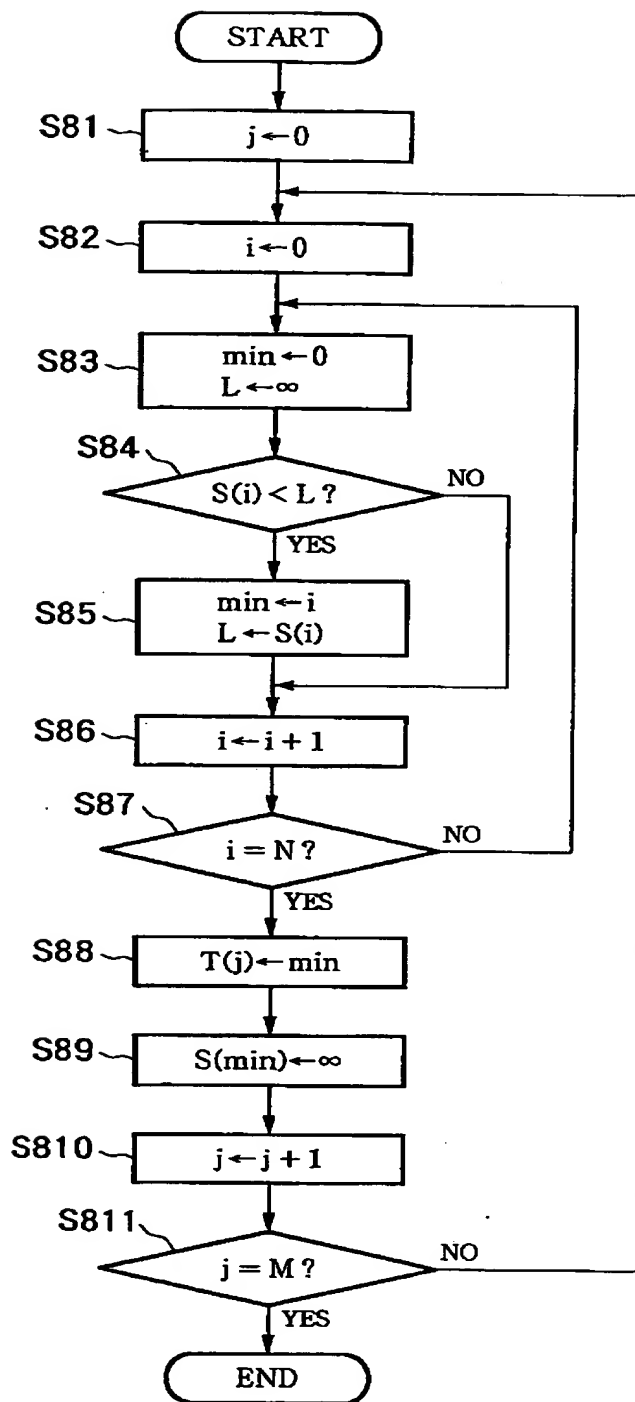
【図 6】



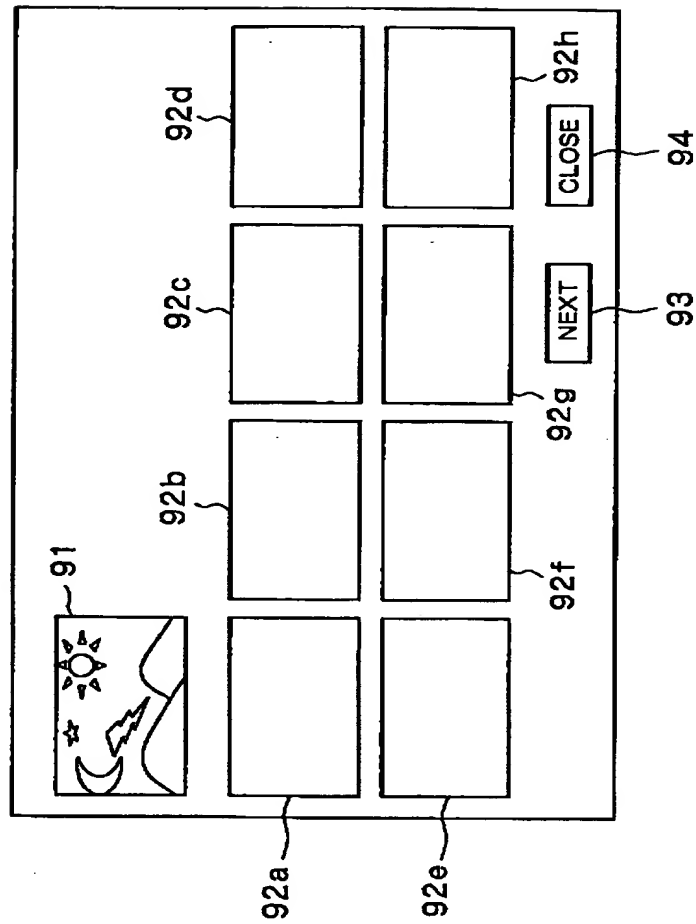
【図 7】



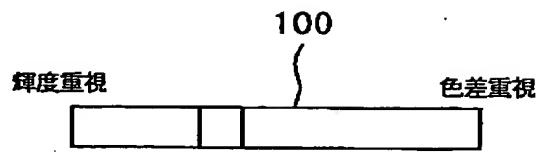
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザの意図を迅速に反映した画像検索を行える画像検索インタフェースを提供する。

【解決手段】 複数枚の画像を蓄積した画像データベースから所望の画像を検索するにおいて、指定された検索元画像の特徴量と前記複数枚の画像の特徴量に基づいて、該検索元画像と該複数枚の画像の各々との類似度を計算する（ステップ S 7 1～ステップ S 7 7）。そして、計算された画像類似度に基づいて上記複数枚の画像から類似画像を抽出し、検索結果として提示する。ここで、類似度の算出にあたり、輝度を重視するか色差を重視するかを設定することにより、AとBの値が設定され、上記のステップ S 7 5における類似度の計算においてAとBの値を用いることにより、設定された重み付けを用いた類似度の計算を実行する。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社